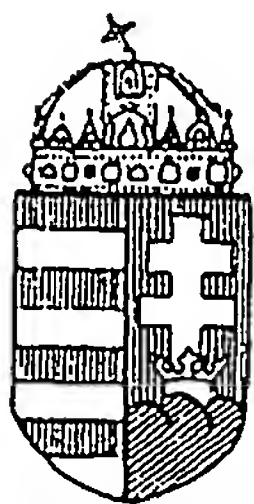


(19) Országkód

HU



**MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG
ORSZÁGOS
TALÁLMÁNYI
HIVATAL**

SZABADALMI LEÍRÁS

SZOLGÁLATI TALÁLMÁNY

(11) Lajstromszám

201706 A

(22) Bejelentés napja: 1987. 12. 03. (21) (5436/87)

(41) (42) Közzététel napja: Közzététel mellőzésével
megadva

(51)

NSZO₅
B61F 5/38

(45) Megadás meghirdetésének dátuma
a Szabadalmi Közlönyben: 1990. 12. 28.

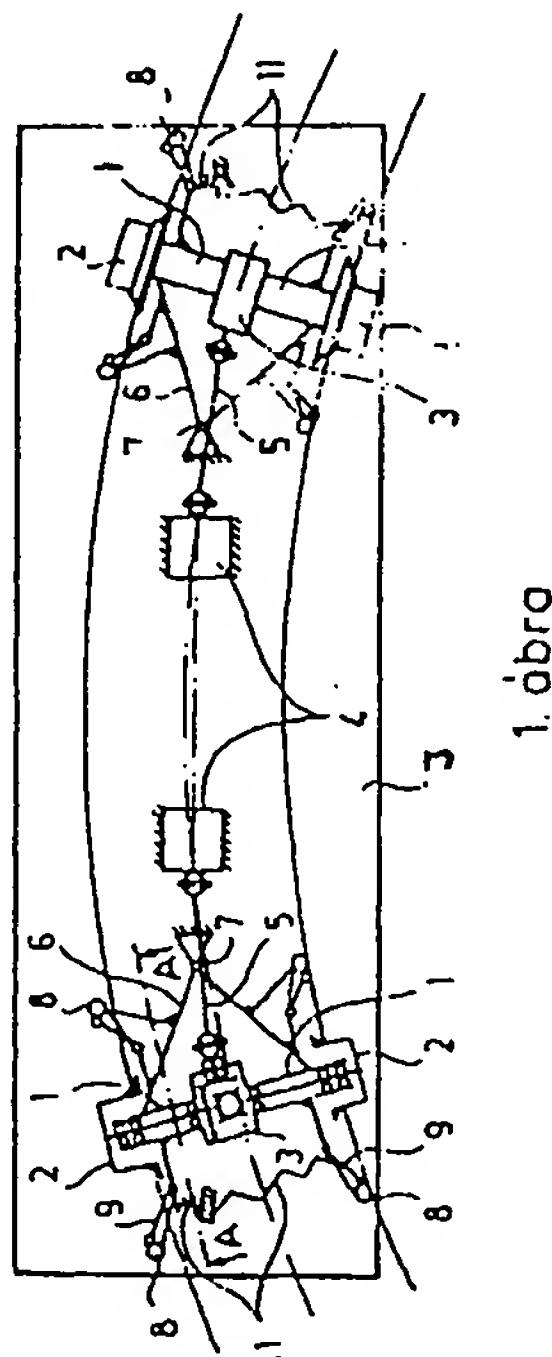
(72) Feltaláló(k):
dr. RISS Jenő
dr. ZUPÁN Péter Budapest
SZÉNÁSY Iván Győr, HU

(73) Szabadalmas:
Ganz-Mávag Mozdony-, Vagon- és Gépgyár
Budapest, HU

(54) SÍNJÁRMŰ EGYTENGELYŰ, ÍVBE BEÁLLÓ, MEGHAJTOTT FUTÓMŰVEKKEL

(57) KIVONAT

A bejelentés szerinti sínjármű futóművei járműszekrényhez rugózó és stabilizáló elemekkel vannak kapcsolva oly módon, hogy a tengelyek két oldalán kerekek egymástól függetlenül vannak csapágyazva és mindegyik tengely kardántengelyen keresztül hajtómotorral van összekapcsolva, ahol a találmány szerint a tengely két féltengelyből (1) áll és a féltengelyek (1) között differenciálmű (3) van. A kerekekkel (2) ellátott féltengelyek (1) és a differenciálmű (3) olyan merev vázszerkezetre (6) van erősítve, amely a rugózó és stabilizáló elemeken, például rugókon vagy lég-rugókon, illetve stabilizáló rudakon kívül gömbcsuklóval (7) van a járműszekrényhez (J) csatlakoztatva, ahol a gömbcsukló (7) a járműszekrény (J) elülső oldalán a futómű tengelyvonala mögött, hátulsó oldalán pedig a futómű tengelyvonala előtt van a járműszekrényhez (J) rögzítve, továbbá ahol a vázszerkezet (6) és a járműszekrény (J) között visszatérítő rugók (11) vannak. A járműszekrényre függesztett hajtómotort (4) és a futómű féltengelyeit összekötő kardántengely (5) hosszirányú felezőpontja előnyösen a gömbcsuklónál (7) van. (1. ábra)



A leírás terjedelme: 8 oldal, 2 ábra

HU 201706 A

A találmány tárgya sínjármű egytengelyű, ívbe beálló meghajtott futóművekkel, amelyek járműszerelvényhez rugózó és stabilizáló elemeken keresztül vannak kapcsolva, ahol a tengelyek két oldalán kerek egymástól függetlenül vannak csapágyazva és mindegyik tengely kardántengelyen keresztül meghajtómotorral van összekapcsolva.

A közúti villamosvasúti járművek régebben 2 vagy 3 tengelyesek voltak. Az ívben fellépő befeszülés elkerülésére a kéttengelyes kocsik tengelyei viszonylag közel voltak egymáshoz, a 3 tengelyes változat középső tengelye oldalirányban 2-3 cm-t elmozdulhatott.

A kocsik hosszának növekedésével megjelentek a forgóvázak (régebbi elnevezéssel forgózsámolyos) kocsik, amelynek forgóvázai önálló egységbe foglalják a két tengelyt, és szabadon elfordulhatnak a járműszerelvény alatt, az ahhoz kapcsolódó királycsap körül. Ilyen megoldásokat ismertetnek a következő irodalmi helyek: Dr. Baránszky József Imre: Vasúti járműszerkezetek, Műszaki Könyvkiadó, 1979., 586. oldal.; Csete Béla: A vasúti technika kézikönyve, Műszaki Könyvkiadó, 1974. Ez a megoldás elfogadható ívben futási tulajdonságot eredményezett, és a nagyvasúti és közúti vasúti járműveken általánosan elterjedt.

Közúti vasúti járműveken, tehát városi villamosvasutakon alkalmazásuknak hátrányos oldalai is vannak:

- a forgóváz sok alkatrészből álló, bonyolult és drága szerkezet,

- a járművek négytengelyessé váltak, holott a járműszerelvény és a szállított hasznos tömeg együttesen nem indokolná a 2-nél több tengely alkalmazását, azaz a többlettengelyekkel ezeknek, és a forgóvázból rájuk eső hányadnak a többlettömegével megnövekedett a jármű össztömege, ez beszerzési költségekben, energetikailag, és karbantartás igényesség szempontjából egyaránt hátrányos,

- kis sugarú ívekben történő áthaladáskor a forgóváz kocsik viselkedése sem kifogástalan a mozgásviszonyokat tekintve, tekintettel arra, hogy a normál nyomköz (1435 mm) két sínszálan befutandó út különbsége néhány százalék nagyságrendet is elérhet, amelyet nem tud kiegyenlíteni a kerek kúpos futófelülete, (ellentétben a nagyvasúton, ahol az alkalmazott legkisebb ívsugar 200 m, míg a városi villamosnál 25 m is gyakori).

A kiegyenlített út különbség a sínen haladáskor csúszásban mutatkozik meg, ez (is) eredményezi az ívekben látható különféle megjelenésű hullámos, kagylós stb. sínkopásokat is, amelyeken áthaladás kellemetlen rázkódással, és gyorsított elhasználódással jár, mind a járművön, mind a pályán.

A kopásokhoz hozzájárul az is, hogy a forgóvázak, tehát abban viszonylag közel, 1,5-2 m-re lévő tengelyek párhuzamos, kötött elhelyezkedése nem engedi meg, hogy azok pontosan az ív középpontja felé fordulhassanak.

Jelen találmányunk célja a fenti hátrányok kiküszöbölése. Találmányunk alapját az a felismerés képezi, hogy a szokásosan alkalmazott vasúti kerékpár, amely tengelyre kétoldalt szilárdan felsajtolott kerekeket tartalmaz, helyettesíthető olyan konstrukcióval, amely egyidejűleg engedi meg a két sínszálon futó kerek egymáshoz viszonyított elforgását és a tengely elfor-

dulását a megfelelő ívbeállásig. További felismerés, hogy a fenti konstrukció gyakorlatilag oly módon is kialakítható, hogy közúti gépjárművek hátsó hídját szereljük fel vasúti kerékpáronccsal és ívbeállítását lehetővé tevő módon szereljük a vasúti járműszerelvény alá.

A kitűzött feladatot tehát olyan sínjárművel oldottuk meg, amely egytengelyű, ívbe beálló, meghajtott futóművekkel rendelkezik, ahol a futóművek a járműszerelvényhez rugózó és stabilizáló elemeken keresztül vannak kapcsolva és a tengelyek két oldalán a kerek egymástól függetlenül vannak csapágyazva, továbbá mindegyik tengely kardántengelyen keresztül hajtómotorral van összekapcsolva és a találmány szerint a tengely két féltengelyből áll és a féltengelyek között differenciálmű van, a kerekkel ellátott féltengelyek és a differenciálmű olyan merev vázszerkezetre van erősítve, amely a rugózó és stabilizáló tengelyeken kívül olyan gömbcsuklóval van a sínjármű járműszerelvényéhez csatlakoztatva, amely a sínjármű elülső oldalán a futómű tengelyvonala mögött, hátulsó oldalán a futómű tengelyvonala előtt van a járműszerelvényhez rögzítve, valamint a vázszerkezet és a járműszerelvény között visszatérítő rugók vannak.

A hajtómotor célszerűen a járműszerelvényre van erősítve és a csuklós kardántengely hosszirányú felvezetőpontja a gömbcsuklónál van.

A berendezésben alkalmazott rugózó elemek lehetnek csavarrugók vagy gépjármű légrugók, a stabilizáló elemek célszerűen stabilizáló rudak.

Mint mondtuk, a találmány szerinti sínjármű futóművei egy előnyös kiviteli alaknál gépjárművek hátsó hídjaiból vannak kialakítva.

A találmány szerinti megoldás a hagyományos kialakításokkal szemben alapvető előnyökkel rendelkezik: csökken a járművek előállításának illetve beszerzésének költsége, csökken a járművek súlya és a közlekedés zaja, ugyanakkor az utazási kényelem jelentősen javul. Egyidejűleg fokozódik a kényelmesség: szembeni biztonság süppedékes pályán is és csökkennek a pályagigiénység, a sínkopás, valamint a pályafenntartás költségei. Ugyancsak csökkennek a villamosenergia és a járműfenntartás költségei és nem csupán a futómű, hanem az egész jármű élettartama megnő, a dinamikus igénybevételek csökkenése következtében.

A fenti előnyök nem kis mértékben azáltal biztosíthatók, hogy a sínjárművek előállításához felhasználhatók az egyébként is nagy tömegben előállított gépjármű hátsó hidak, ami a költségcsökkentésén kívül az üzemelés és a fenntartás számos fenti előnyével is együtt jár.

Megjegyezzük, hogy - jóllehet a találmány szerinti konstrukció bizonyos elemei kézenfekvőnek tűnnek - a találmány szerinti megoldás alapvetően eltér a hagyományos megoldásoktól és a vasúti közlekedéssel foglalkozó szakemberek ismeretei mindenképpen az ilyen alapvető változások ellen szólnak. A hagyományos vasúti szemlélet szerint a szakma egyik alapvető tétele, hogy a vasúti kerékpárak önálló, merev egységet kell alkotnia, elsősorban futástechnikai és szilárdsági okok miatt. Jellemző, hogy a Deutsche Bundesbahn modellkísérleteket, sőt vasúti teherkocsikon, tehát hajtás nélküli futóműveken kísérleteket, végzett nem merev tengelyes kerékpárokkal és - jóllehet a

kísérletek azt mutatták, hogy az ilyen kerékpárok, amelyeknek csak tengelyvonala közös, de a két kerék forgása egymással nem mereven kapcsolt, még 500 km/óra sebességnél jobb sínénfutási tulajdonságot mutatott, mint a hagyományos megoldások (ZEV Glases Annahmen, 1987. évi különszáma) – a megoldás üzemszerű alkalmazására azóta sem került sor.

A találmány további részleteit kiviteli példán, rajz segítségével ismertetjük. A rajzon az

1. ábra kanyarban elhelyezkedő járműszerkény egytengelyű futóműveit mutatja, a

2. ábra az 1. ábrán bemutatott egyik futómű A-A metszete, a

3. ábra az 1. és 2. ábrákon vázlatosan bemutatott futóművek egy lehetséges kiviteli alakjának felülnézete és a

4. ábra a 3. ábrán bemutatott kiviteli alak oldalnézete.

Az 1. és 2. ábrákon látható, hogy a találmány szerinti sínjármű két külön egytengelyű meghajtott futóművel van ellátva. A futóművekben egymástól független 1 féltengelyekre szerelt 2 kerekek vannak csapágyazva. Az 1 féltengelyek között 3 differenciálmű van és ezt a J járműszerkényre erősített 4 hajtómotorral 5 kardántengely köti össze.

Az 1 féltengelyek és a 3 differenciálmű üreges hegesztett tartókból felépített 6 vázszerkezetre van erősítve és ez a 6 vázszerkezet kapcsolódik a J járműszerkényen lévő 7 gömbcsuklóhoz. A 6 vázszerkezet és a járműszerkény között ezenkívül 8 rugók és 9 stabilizáló rudak vannak a szokásos módon elhelyezve.

Az 1. ábrán látható, hogy a 6 vázszerkezet elmozdulását biztosító 7 gömbcsukló az 5 kardántengely közepénél van, azaz az 5 kardántengely csuklója egyenlő távolságra esnek a 7 gömbcsuklótól. Így a 4 hajtómotor éppen olyan távolságra kerül a J járműszerkény közepé felé, hogy a beálló tengely elfordulása vízszintes síkban nem okoz a kardánhajításban szögsebesség-ingadozást az 1 féltengelyeken. Ugyanakkor az is kedvező, hogy a 4 hajtómotor felfüggesztése a J járműszerkényen van, aminek következtében teljesen rugózottá válik.

A 3. és 4. ábrán bemutatott kiviteli alaknál a futóművekbe autóbusz hátsóhidak vannak beépítve. A rugózó elemek ebben az esetben 10 légrugók és a rajzon nem ábrázolt lengéscsillapítók is autóbuszokban alkalmazott konstrukciók.

A 7 gömbcsukló a kerékpártól 600 mm-re van elhelyezve és magassága szabadon beállítható, ami azt eredményezi, hogy a függőleges irányú szerkénymozgások függetlenek lehetnek az 1 féltengelyek függőleges, vagy hossztengety körüli dőlőmozgásaitól. A hosszirányú erők vonatkoztatva ugyanakkor a kapcsolat merev és a tengely szögelfordulásának növelésével a hosszirányú erők lineárisan növekednek.

A bemutatott megoldásnál a szögelfordulás legnagyobb mértéke 6,88 fok, amely 6 m tengelytávolságnál 25 méter sugarú ívben még sugárirányú beállítást eredményez. A 7 gömbcsukló és az 5 kardántengely elhelyezéséből adódóan a maximális kardánszög 4 fok alatt marad és a hajtás M típusú. Az üzemelés során a legnagyobb szögelfordulást a rajzon nem ábrázolt útközők határolják. Az ábrákon látható, hogy a szögelfordulás utáni visszatérítés érdekében a J

járműszerkény és a 6 vázszerkezet között 11 visszatérítő rugók vannak elhelyezve. Ezek szerepe rendkívül fontos a futóművek ivbeállása és főként a visszaállítás során.

A találmány szerinti konstrukció alapvető előnye a hagyományos megoldásokhoz képest az, hogy a kerékpárok futási tulajdonságai lényegesen kedvezőbbek a szokásos vasúti kerékpároknál a beépített differenciálmű következtében, amely megengedi a kétoldali kerekek független forgását. Ennek következtében nem alakulhat ki a szinuszfutás jellemzője és csúszásmentesen jöhet létre a külső és a belső sín-szálon befutandó távolságok különbségéből adódó fordulatszám-különbség. Ennek megfelelően a futófelületek kopása töredéke a hagyományos megoldásnál jelentkezőnek.

A motor felfüggesztés a szerkényen történik, így teljesen rugózottá válik. A beálló tengely elfordulása vízszintes síkban nem okoz a kardánhajításban a tengelyeken szögsebesség-ingadozást, mert a hajtómotor olyan távra kerül a beálló tengelytől a járműközép felé, hogy a gömbcsuklójától előre és hátra egyenlő távolságra esnek a kardántengely csuklója.

Az üzemeltetési biztonság a konstrukcióról szokatlansága ellenére, továbbá egyes elvi és gyakorlati megoldásainak a vasútüzemben eddig idegen ill. nem alkalmazott volta ellenére is elmondható, hogy a vasútüzem biztonsági alapkövetelményeinek (kisiklás elleni biztonság, megfékezésség egyenes- és kissugarú íves pályán) eleget tesz. Járművezetői hiba, vagy egyéb ok miatt bekövetkező, a megengedettnél jelentősen nagyobb sebességgel történő egyenesből ivbefutás esetén sem nagyobb a pályáról kilépés kockázata, mint a szokásos forgóvázak elrendezésű járműnél. Ugyanakkor megállapítható, hogy ezen egytengelyű futómű különleges szerkényhez-csatlakozási módja kivételes fokú „terepjáró” tulajdonságot kölcsönöz, amely révén akár több cm-t is elérő egyoldali pályasüppedések sem tudnak kisiklásveszélyes helyzetet előidézni, ellentétben bármely rendszerű forgóvázak járművel, ennél fogva különösen rossz karbantartott pályákon való biztonságot jelentő lekedésre.

A találmány szerinti megoldás a következőhöz tartozik, hogy a teljes futómű összköltsége a forgóvázának várhatóan 35–50%-a közé esik, élettartama hasonló a forgóváz futóművének élettartamához. Beszerzési és fenntartási költségei alacsonyabbak, így alkalmazása csak a futóműre vonatkoztatott összköltségekben 25–40 % megtakarítást eredményezhet, azonos össz-futásteljesítményen.

Az autóbusz hátsó hidak alkalmazásával a szerkényrugózás paraméterei ugrásszerűen javulnak, az utaskényelem magasabb minőségi kategóriába jut – gyengébben fenntartott pályákon is csendes, lágy futás, és jelentős zajcsökkenés következik be.

A futómű össz tömege a teljes forgóvázának mintegy 40%-a, így egy 10 m-es kocsi egységen várhatóan 2 tonna össz tömegcsökkenéssel lehet számolni, amely körülbelül 10%-kal csökkenti a vontatási energiaszükségletet.

A futóműben a „primer rugózási fokozat” a kerékabroncs és a hátsóhid hajtás között van, tehát rugózatlan tömeg csak a kb. 70 kg tömegű abroncs, ami 1/4–1/8-a a hagyományos kerékpár egy sín-szálla

ható rugózatlan tömegének. Így a függőleges gyorsulások tömeges csökkennek, amely elsősorban a pálya élettartamát növeli meg nagymértékben, illetve csökkenti ugyanígy a fenntartási költségeket.

A futómű a forgóvázhhoz képest jóval kevesebb alkatrészről épül, fenntartási költségekben is csökkenést eredményez. Rendszeres kenést igénylő elemei nincsenek, a fenntartás alapvetően a hátsóhídé szerint ütemezhető.

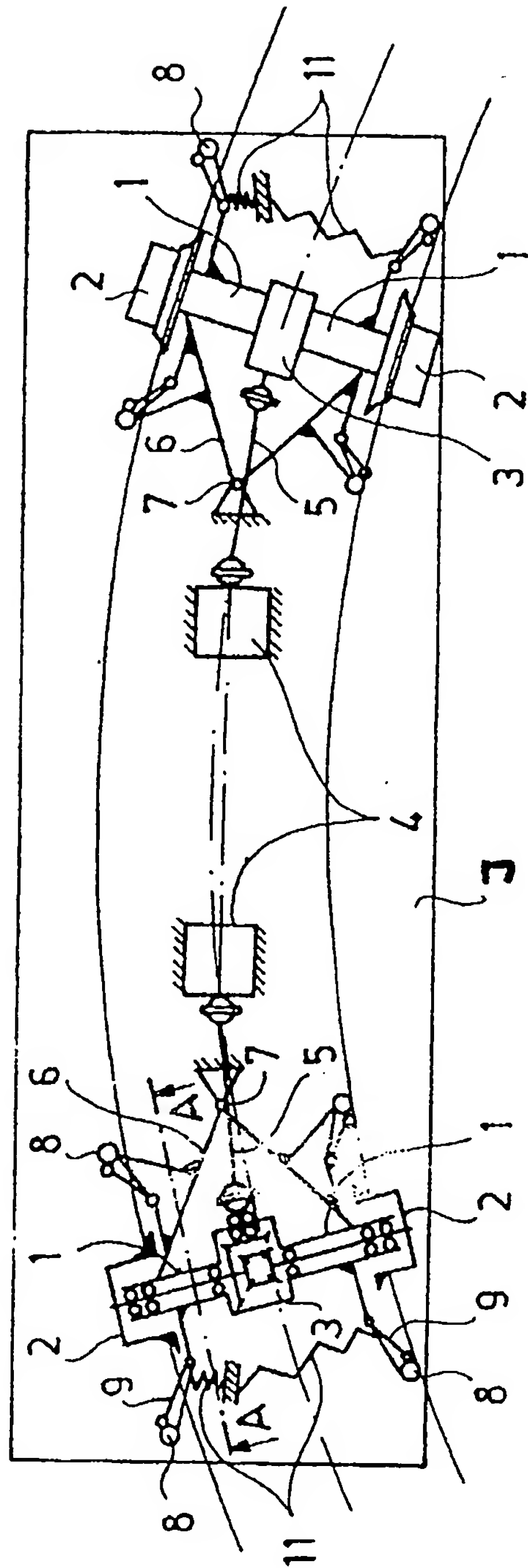
A „beálló tengely” jellegű kerékvezetés következtében a terelőerők ívben haladáskor jelentősen kisebbek (20–40%), mint a forgóvázas, beállást is lehetővé tevő, ismert szerkezeteknél, ennél fogva mind a nyomkarima kopás, mind pedig a sínfej oldalkopása jelentősen csökken.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Sínjármű, egytengelyű, ívben beálló, meghajtott futóművekkel, amelyek járműszekrényhez rugózó és stabilizáló elemekkel vannak kapcsolva és ahol a tengelyek két oldalán kerekek egymástól függetlenül vannak csapágyazva és mindegyik tengely kardántengelyen keresztül hajtómotorral van összekapcsolva, *azzal jellemezve*, hogy a tengely két féltengelyből (1) áll és a féltengelyek (1) között differenciálmű (3) van, a kerekekkel (2) ellátott féltengelyek (1) és a differenciálmű (3)

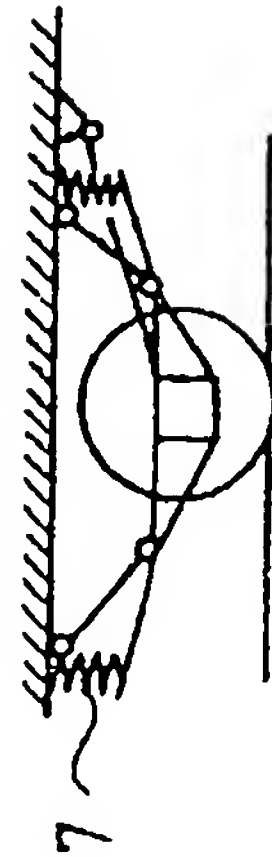
olyan merev vázszerkezetre (6) van erősítve, amely a rugózó és stabilizáló elemeken kívül gömbcsuklóval (7) van a járműszekrényhez (J) csatlakoztatva, ahol a gömbcsukló (7) a járműszekrény (J) elülső oldalán a futómű tengelyvonala mögött, hátsó oldalán pedig a futómű tengelyvonala előtt van a járműszekrényhez (J) rögzítve, továbbá ahol a vázszerkezet (6) és a járműszekrény (J) között visszatérítő rugók (11) vannak.

- 5 2. Az 1. igénypont szerinti sínjármű, *azzal jellemezve*, hogy a hajtómotor (4) a járműszekrényre (J) van erősítve.
- 10 3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti sínjármű, *azzal jellemezve*, hogy a járműszekrényre (J) függesztett hajtómotort (4) és a futómű féltengelyeit összekötő kardántengely (5) hosszirányú felezőpontja a gömbcsuklónál (7) van.
- 15 4. Az 1–3. igénypontok bármelyike szerinti sínjármű, *azzal jellemezve*, hogy a rugózó elemek tekercselt rugók (8).
- 20 5. Az 1–4. igénypontok bármelyike szerinti sínjármű, *azzal jellemezve*, hogy a rugózó elemek gépjármű légrugók (10).
- 25 6. Az 1–5. igénypontok bármelyike szerinti sínjármű, *azzal jellemezve*, hogy stabilizáló elemek stabilizáló rudak (9).

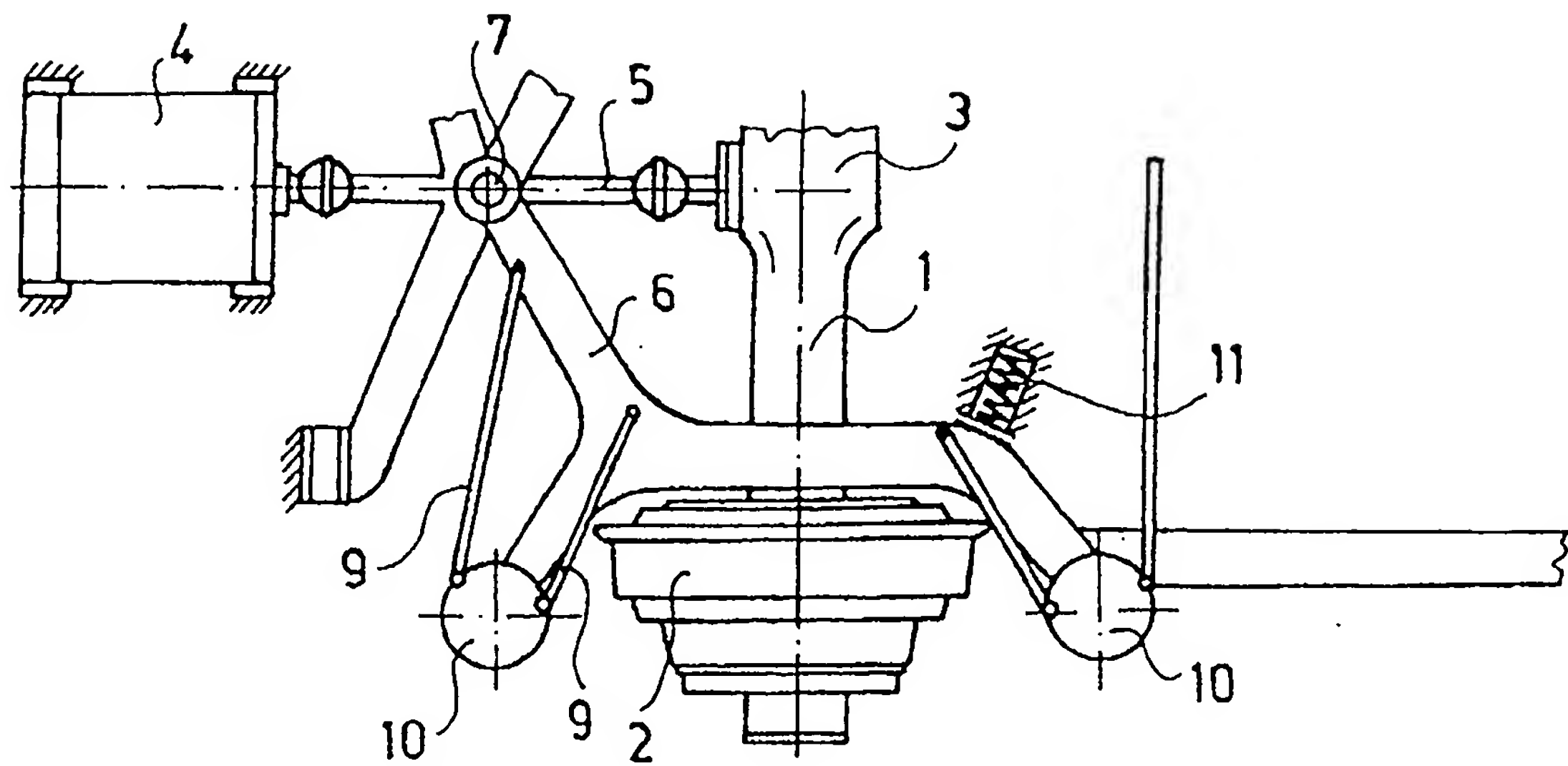


1. ábra

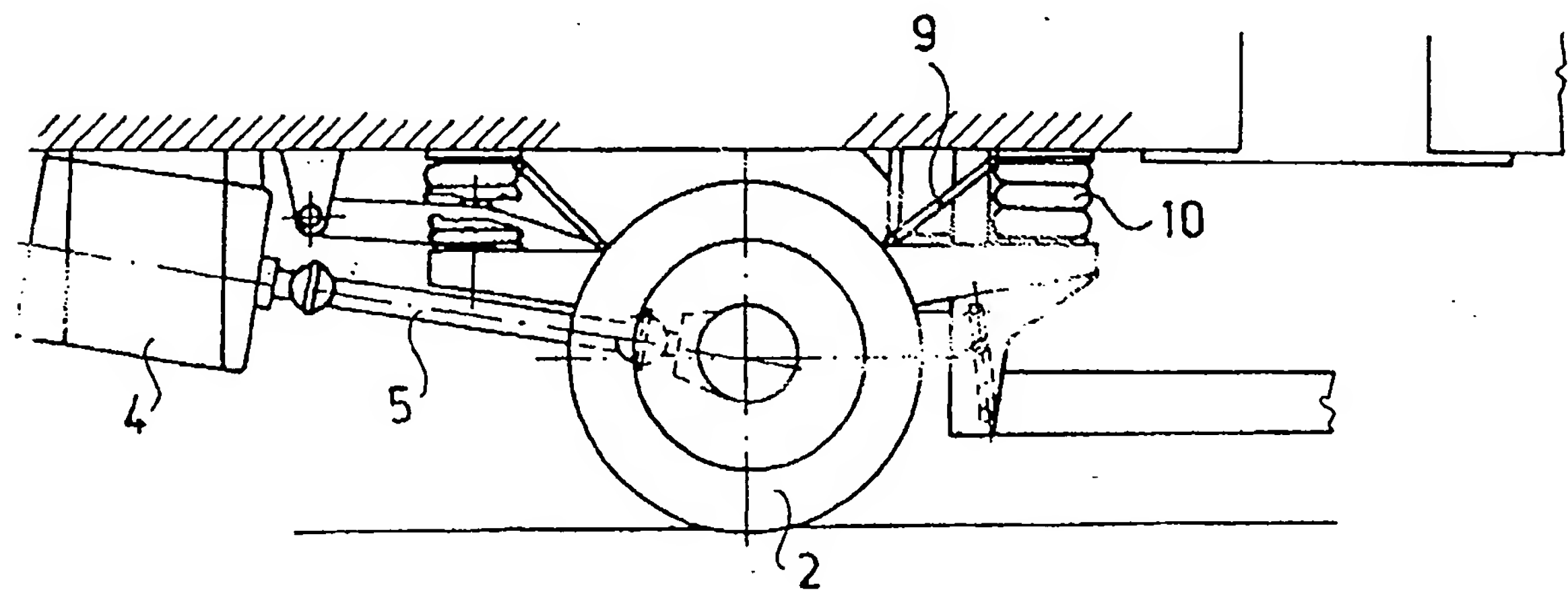
A-A



2. ábra



3. ábra



4. ábra